



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

ULB

# **Studien über einige qualitative Beeinflussungsfaktoren beim Druck auf Flachform-Hochdruckmaschinen**

Fritsch, K.  
(1961)

DOI (TUprints): <https://doi.org/10.25534/tuprints-00014026>

License:



CC-BY 4.0 International - Creative Commons, Attribution

Publication type: Report

Division: 16 Department of Mechanical Engineering  
16 Department of Mechanical Engineering

Original source: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/14026>

---

STUDIEN

ÜBER EINIGE QUALITATIVE BEEINFLUSSUNGSFAKTOREN

BEIM DRUCK AUF FLACHFORM-HOCHDRUCKMASCHINEN

Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren  
der Technischen Hochschule Darmstadt

Oktober 1961

Bearbeitet von cand.ing. K. Fritsch  
Redigiert von Dipl.-Ing.E. Herrmann

## I n h a l t

	Seite
1. Einführung	1
2. Untersuchung der Papieroberfläche	2
2.1. Beobachtung bei Schräglicht	3
2.2. Interferometrische Methode	4
3. Schwärzungsmessungen	6
4. Temperaturmessungen im Farbwerk	11
5. Zusammenfassung	13
Literatur	15
Bildteil	

## 1. Einführung

Die Wechselbeziehungen zwischen Druckfarbe und Druckpapier sind neben anderen verfahrens- und umweltbedingten Einflüssen von entscheidender Bedeutung für den Druckausfall.

Zum Problem der Wechselbeziehungen beim Druckvorgang sind im Laufe der letzten Jahre zahlreiche Untersuchungen veröffentlicht worden. Teilweise konnten dabei bisher ungeklärte Erscheinungen, bei deren Beurteilung man früher auf Vermutungen angewiesen war, geklärt werden. Dennoch zeigen sie, daß wegen der äußerst komplexen Natur des Zusammenspiels dieser Wechselbeziehungen häufig nicht endgültige Ergebnisse erzielt werden konnten.

Bei derartigen Untersuchungen besteht die Aufgabe, möglichst alle Faktoren, die beim Druckvorgang von Einfluß sind - also die Wechselbeziehungen charakterisieren - unter Kontrolle zu bringen. Da die meisten von ihnen gewöhnlich keine Konstanten sind, müssen Versuchsbedingungen geschaffen werden, bei denen bestimmte Faktoren dennoch konstant gehalten werden können, um die Änderungen anderer zu beobachten.

Während die Kontrolle von Druckgeschwindigkeit und Anpressdruck bei Druckmaschinen heute gewöhnlich keine Schwierigkeiten mehr bereitet, sind die Schwierigkeiten bei der Untersuchung bestimmter Eigenschaften der Papiere und Druckfarben und ihrer Wechselbeziehungen noch keineswegs überwunden. Um die Möglichkeiten für derartige Untersuchungen günstiger zu gestalten und zu erweitern wurden von einigen Forschungsinstituten Modelldruckgeräte entwickelt, die spezielle Untersuchungen, wie beispielsweise der Rupffestigkeit, der Farbübertragung und des Farbbedarfes, ermöglichen. Die Bedienung dieser Geräte ist im Vergleich zu normalen Druckmaschinen leicht; Zeitaufwand und Kosten - besonders die Papierkosten - sind wesentlich geringer.



Für diese Vorteile müssen jedoch einige Nachteile in Kauf genommen und berücksichtigt werden. So gehen beispielsweise die geometrischen Abmessungen einer Maschine bei manchen Messungen stark in das Meßergebnis ein. Die Anwendung der Probedruckgeräte wird deshalb auf bestimmte Versuchsbereiche beschränkt bleiben und man wird auch weiterhin bemüht sein, neue Wege zur Messung der noch unbekannten Einflüsse zu finden.

Zur Untersuchung der Eigenschaften seines Erzeugnisses wendet der Papiermacher mechanisch-technologische und physikalische Prüfverfahren an. Hier sollen nur einige Eigenschaften und Einflüsse diskutiert werden, die speziell zur Erzielung eines guten Druckergebnisses für den Drucker von Interesse sind.

## 2. Untersuchung der Papieroberfläche

Die Papieroberfläche ist keine mathematisch ideale Ebene, sie gleicht vielmehr einer Hügellandschaft. Da ein Rasterklischee mit 48 Linien pro cm auf nur 1 cm<sup>2</sup> Papieroberfläche über 2300 Rasterpunkte abdrucken soll, liegt die Bedeutung der Mikrogeometrie der Papieroberfläche für den Druckausfall auf der Hand. Kosarowitzki gliedert die Unebenheiten auf Grund ihrer Ausdehnung und Entstehung in Makro-, Mikro- und Submikrounebenheiten. Danach werden die zufälligen lokalen Ansammlungen von Fasern und anderen groben Fusseln auf Grund ungleichmäßiger Verteilung sowie die Siebmarkierungen als Makrounebenheiten bezeichnet.

Zur Beurteilung der Oberflächengeometrie wendet man auch heute noch zwei altbewährte subjektive Prüfmethoden an: die visuelle Betrachtung und die Beurteilung mit Hilfe des Tastsinnes. Durch entsprechende Geräte lassen sich die Objektivität und die Genauigkeit erheblich verbessern.

## 2.1. Beobachtung bei Schräglicht

Ein Verfahren ist die Betrachtung der Papieroberfläche mit dem Mikroskop bei schrägem Lichteinfall auf das Papier. Man kann beispielsweise den Beleuchtungswinkel, bei dem keine Schatten mehr auf dem Papier zu sehen sind, als Kriterium für die Rauigkeit der Papieroberfläche benutzen. Es zeigte sich jedoch auch hier eine gewisse Subjektivität der Methode, da verschiedene Beobachter zu abweichenden Ergebnissen kamen.

Betrachtet man Papiere bei schräg einfallendem Licht - ein Winkel von ca.  $30^\circ$  zur Papieroberfläche hat sich dabei als recht geeignet erwiesen - so gewinnt man mit Hilfe mikroskopischer Betrachtung eine plastisch wirkende Übersicht über die Gestalt und Struktur der Papieroberfläche. Durch die Schattenwirkungen des schräg einfallenden Lichtes tritt der hügelige Charakter der Papieroberfläche plastisch hervor. Gleichzeitig lassen sich an Hand dieser Betrachtungsmethode Aussagen über die Papierstruktur an der Oberfläche machen. An der Oberfläche liegende Fasern, beispielsweise bei maschinengestrichenem Papier, sind deutlich zu erkennen.

Photographische Aufnahmen der Papieroberfläche bei Schräglicht geben eine gute Vergleichsgrundlage für die Oberflächenbeschaffenheit verschiedener Papiere.

Die Beurteilung der Oberflächenform im Schräglicht kann allerdings bei ungestrichenen Papieren teilweise Schwierigkeiten bereiten, wenn Reflexerscheinungen an den in der Oberfläche liegenden Fasern die plastische Wirkung des Bildes verfälschen.

Die unter der Nr. 1 zusammengefaßten Schräglichtaufnahmen zeigen einige Beispiele für mikroskopische Schräglichtaufnahmen der Oberflächen verschiedener Papiere bei etwa 660-facher Vergrößerung.

## 2.2. Interferometrische Methode

Von großer Bedeutung ist neben dem mechanischen Abtastverfahren das Interferometrische Verfahren. Beim Tastverfahren wird ein Taststift über die zu prüfende Oberfläche geführt. Da das Papier ein viskoelastischer Körper ist, darf der Taststift jedoch nur eine sehr geringe Kraft auf das Papier ausüben. Bei geeigneter Übertragung der Meßwerte erhält man einen Profilschnitt entlang der mit dem Taststift verfolgten Linie. W. Ebert führte im Rahmen seiner Dissertation Messungen nach dem Tastverfahren durch. Das Interferenz-Verfahren hat gegenüber dem Abtast-Verfahren den großen Vorteil, daß es die Unebenheiten nicht nur entlang einer Linie, sondern für einen ganzen Flächenbereich in der Größe des Blickfeldes des Gerätes erfaßt. Durch Interferenz monochromatischen Lichtes werden entsprechend den Höhendifferenzen des betrachteten Körpers parallel zu einer gewählten Ebene Linien gleicher Höhe gebildet. Das einer Landkarte mit Höhenlinien ähnliche Bild läßt sich quantitativ auswerten.

Zur Beurteilung feiner Rauigkeiten wird das Interferometer mit einem Mikroskop gekoppelt. Das Interferenzmikroskop des Institutes mit einem Interferometer nach Michelson arbeitet wie folgt: (Bild 2)

Das von einer Lichtquelle ausgesandte monochromatische Licht (es wurde Thalliumlicht benutzt) wird an einer teildurchlässigen Fläche in zwei Teilstrahlen gleicher Intensität aufgespalten, von denen einer auf einen als Bezugsfläche dienenden Spiegel fällt, reflektiert wird und durch ein Okular zur Abbildung kommt. Der zweite Strahl trifft auf die Prüffläche, wird hier reflektiert und durch das gleiche Okular zur Abbildung gebracht. Die Phasenverschiebungen der zur Abbildung gebrachten Strahlen auf Grund der durch die Unebenheiten der Prüffläche bewirkten Wegunterschiede

des einen Strahlenbündels ergeben die Interferenzerscheinungen im Bild. Die Grundbedingung für kontrastreiche Interferenzbilder ist die möglichst gleiche Intensität der beiden reflektierten Strahlenbündel. Bei Papierproben mit Ausnahme hochglänzender Papiere ist die Intensität des reflektierten Lichtes naturgemäß sehr schwach, so dass befriedigende Interferenzbilder nicht erhalten werden können. Das Filmabdruckverfahren nach Dr. Zehender umgeht diese Schwierigkeit. Eine glasklare Folie wird auf die mit einem geeigneten Lösemittel befeuchtete Prüffläche leicht aufgedrückt. Die anliegende Folienfläche wird angelöst und paßt sich formgetreu der Prüfoberfläche an. Der getrocknete Filmabdruck wird von dem Prüfling abgezogen und mit der geformten Seite auf dem Metallspiegel einer sogenannten Zehenderkammer aufliegend in den Strahlengang des Interferometers gebracht.

Diese Methode bringt den weiteren bedeutenden Vorteil, daß durch die Einbettung des Folienabdruckes in geeignete Immersionsflüssigkeiten der Linienmaßstab erheblich gedehnt werden kann, so dass Unebenheiten gemessen werden können, deren Interferenzbilder ohne diese Einbettung wegen der zu großen Dichte der Interferenzlinien nicht mehr ausgewertet werden könnten.

Direkte Filmabdrucke von Papieroberflächen sind jedoch wegen der spezifischen Eigenschaften des Papiers nicht möglich. Die Folie haftet fest am Papier und beim Versuch des Ablösens bleiben Teile der Papieroberfläche fest mit der Folie verbunden und werden aus der Papieroberfläche herausgerissen. Verfahren, diese Papierbestandteile chemisch zu lösen und so den einwandfreien Abdruck zu gewinnen waren nicht anwendbar, da die verwendete Folie angegriffen wurde bzw. anorganische Papierbestandteile (Strichmasse) nicht gelöst wurden.

Dagegen konnte ein neben diesen Methoden von W. Ebert



beschriebenes Verfahren mit Erfolg angewendet werden. Dabei wird eine Paraffinlösung in geringer Menge auf das Papier gesprüht. Das Lösungsmittel verdunstet und hinterläßt eine sehr dünne Trennschicht aus Paraffin auf der Papieroberfläche. Mit Hilfe dieser Trennschicht konnten einwandfreie Folienabdrucke erzielt werden.

Das Interferenzbild macht die geometrische Oberflächenbeschaffenheit des Papiers anschaulich. Die Art des Interferenzlinienverlaufs läßt die Charakteristik der Oberflächenunebenheiten erkennen.

Um den direkten Vergleich verschiedener Papieroberflächen zu ermöglichen, wurde für alle Papiere ein einheitlicher Linienmaßstab von  $1,5\mu$  (Wassereinbettung) gewählt. Für eine genauere Betrachtung der einzelnen Oberflächen werden häufig andere Einbettungen nötig sein, für Kunstdruckpapiere ist beispielsweise wegen ihrer geringen Unebenheiten die Einbettung in Luft (Linienmaßstab  $0,27\mu$ ) vorzuziehen.

Durch die Betrachtung der Proben bei mehreren unterschiedlichen Einbettungen werden die Beurteilungsmöglichkeiten erweitert. Das ist besonders wichtig für die Feststellung der tatsächlichen Höhenunterschiede, da bei relativ engem Linienmaßstab eine eindeutige Tiefenangabe wegen des unregelmäßigen Linienverlaufes nicht ohne weiteres gemacht werden kann. Durch eine Standardisierung dieser Untersuchungsmethode könnte evtl. ein objektives Verfahren zur Beurteilung der Oberflächenunebenheiten von Papieren geschaffen werden.

Die Bilder 3 a-d zeigen Interferenzaufnahmen der Oberflächen von drei verschiedenen Papieren.

### 3. Schwärzungsmessungen

Die im folgenden beschriebenen Versuche wurden an einer Flachform-Hochdruckmaschine, dem Heidelberger Zylinder-Automaten, Format 54 x 72 cm, Druckzylinderdurchmesser 540 mm (mit Aufzug) durchgeführt.

Für die Messungen wurden vier Druckpapiere ausgewählt:

Kunstdruckpapier	130 g/m <sup>2</sup>
Bilderdruckpapier m'gestr.	80 g/m <sup>2</sup>
Illustrationsdruckpapier	90 g/m <sup>2</sup>
Bilderdruckpapier, sat.	80 g/m <sup>2</sup>

Die verwendeten Farben waren

Werkschwarz S 101

Concentra-Illustrationsschwarz 36112

der Firma Concentra GmbH. Gebr. Hartmann.

Als Druckform dienten

Volltonform

Rasterform (48er Raster).

Die Maschinengeschwindigkeiten betrugen

2160, 2640, 3120, 3840 Bogen/h.

Alle Versuche wurden bei derselben Farbwerkseinstellung und bei konstanter Umgebungstemperatur von  $24 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  gemacht.

Die Schwärzungsmessungen wurden mit dem Weißgradmesser nach Dr. K. Hoffmann durchgeführt.

Die Messung erfolgt mit Hilfe einer Kompensationsschaltung zweier Photozellen, von denen eine als Meß- die andere als Vergleichselement dient. Über ein Potentiometer wird bei der Messung ein Differentialgalvanometer in seine Nullstellung gebracht. Es handelt sich um eine Remissions-Vergleichsmessung, bei der auf einen Weißstandart - heute wird Magnesiumoxyd mit 100 % angegeben - bezogen wird. Der Meßwert wird jeweils direkt auf der Skala des Potentiometers abgelesen.

Die Meßzelle befindet sich in einer modifizierten Ulbrichtkugel und nimmt das von der Probe diffus reflektierte Licht unter  $45^{\circ}$  zur Einfallrichtung auf. Eine Prinzipskizze der Anordnung zeigt Bild 4.

Es ergibt sich nun die Frage, ob der Glanz der Proben das

Meßergebnis beeinflusst. Untersuchungen oder Messungen dieses Einflusses scheinen bisher nicht vorzuliegen.

Da die Papieroberfläche nicht eben ist, ist eine Beeinflussung des Meßwertes durch den Glanz schräg an der Oberfläche liegender Teilchen durchaus denkbar, obwohl die Meßzelle um  $45^{\circ}$  zur Richtung des einfallenden Lichtes und zur Papieroberfläche geneigt ist.

Jeweils zwei Druckproben wurden in Abständen von 15 Minuten der Maschine entnommen und nach 48 Stunden die prozentuale Schwärzung festgestellt. Nach drei Probenentnahmen wurde auf die nächsthöhere Maschinengeschwindigkeit übergegangen und wiederum entsprechende Proben entnommen.

Bei diesen jeweils 3,5 bis 4 Stunden dauernden Versuchen wurde auch der Einfluß der Erwärmung der Maschine auf die Farbübertragung untersucht, die hierzu unternommenen Temperaturmessungen im Farbwerk sind gesondert beschrieben. Außerdem wurde der Vorgang der Reflexionsänderung einer Probe als Funktion der Zeit aufgenommen. In den ersten 15 Minuten schwankte die prozentuale Reflexion bei allen Proben mehr oder minder stark. 2 bis 7 Minuten nach Herstellung des Druckes erreichten die Proben ein Schwärzungsmaximum. Anschließend nahm die Schwärzung jedoch wieder ab und stieg dann nach ca. 20 Minuten nach dem Druck erneut an. Die Schwärzung einer Probe nach 48 Stunden entsprach in den meisten Fällen ungefähr der Schwärzung, die sie eine Minute nach dem Druck zeigte, oder lag sogar um ca. 1 % höher.

Insgesamt nimmt die Schwärzung also trotz des Wegschlagens eines Teils der Farbe noch zu. Diese wesentliche Feststellung wurde unter den verschiedensten Bedingungen bestätigt, sowohl bei allen vier Papieren als auch bei beiden Formen und Farben. Zweifellos dürfte der Glanz als eine Ursache für diese Erscheinung eine gewisse Rolle spielen, da er wie oben erläutert einen Einfluß auf die Messung haben kann. Die frisch bedruckte Probe zeigt einen sogenannten feuchten Glanz, der schon in den

ersten Minuten nach der Herstellung des Druckes stark abnimmt. Das getrocknete Druckbild zeigt ebenfalls einen bestimmten Glanz.

Neben dem Glanz ist bei den Reflexions-Zeit-Messungen der Trockenvorgang ganz allgemein für die augenblickliche Schwärzung bestimmend.

Die Schwärzungen der Papiere in Abhängigkeit von der Maschinengeschwindigkeit sind in Tabelle 1 und Bild 5a, b wiedergegeben.

Als Schwärzung sei die Differenz zwischen dem Meßwert der unbedruckten und dem der bedruckten Papierprobe definiert.

Die dargestellten Funktionen fallen deutlich bei zunehmender Maschinengeschwindigkeit und erreichen ein Minimum. Bei weiterer Geschwindigkeitssteigerung nimmt die Schwärzung wieder zu. Besonders deutlich wird dies bei dem Illustrationspapier und dem satinierten Bilderdruckpapier bei Illustrationsschwarz (B) als Druckfarbe.



Tabelle 1

Mittlere prozentuale Schwärzung verschiedener Papiere in Abhängigkeit von der Maschinengeschwindigkeit (Farbwerkseinstellung konstant).

Farbe	Werkschwarz				Illustrations- schwarz	
Papier	Kunst- druck	Illustr.- druck	Bilder- druck m'gestr.	Bilder- druck sat.	Illustr.- druck	Bilder- druck sat.
Kennz.	I A	II A	III A	IV A	II B	IV B
Maschinengeschw. B/h						
2100	47,5	33,4	40,0	35,7	40,8	41,3
2640	44,5	31,6	35,2	32,0	38,7	38,2
3120	41,2	28,9	32,1	28,9	36,5	35,4
3840	38,5	26,3	28,9	25,9	37,7	34,9

Kennzeichnung

Farben:	Werkschwarz S 101	A	Papier:	Kunstdruckpapier	I
	Illustrationsschwarz 36112	B		Illustrationsdr.-P.	II
				Bilderdr.-P. m'gestr.	III
				Bilderdr.-P.sat.	IV

Bei einer Maschinengeschwindigkeit von 3400 - 3600 Bogen/h ergeben sich eindeutige Minima. Bei dem etwa dünnflüssigeren Werkschwarz (A) liegen die Minima bei ungefähr 4300 - 4500 Bogen/h. Eine entsprechende Abhängigkeit wurde auch von R.W. Prince gefunden.

Carlsson und Ginman zeigen ebenfalls die starke Abhängigkeit der Schwärzung und der Farbübertragung von der Maschinengeschwindigkeit.

Wird während längeren Maschinenlaufs die Maschinengeschwindigkeit geändert, so zeigt sich kurzzeitig ein den obigen Feststellungen entgegengesetzter Effekt. Innerhalb der ersten 1 - 2 Minuten nach einer Geschwindigkeitssteigerung bzw. -senkung ist eine erhöhte bzw. erniedrigte Farbgebung zu beobachten. Im Mittel beträgt diese Schwärzungsänderung bei einer Geschwindigkeitssteigerung von ca. 2000 auf 3000 Bogen/h 7 - 10 %.

Nach dieser kurzzeitigen Erscheinung spielen sich die oben beschriebenen Verhältnisse wieder ein.

Bei sämtlichen Messungen wurden auch die Bogenrückseiten kontrolliert, es wurden jedoch keine wesentlichen Schwärzungsänderungen festgestellt.

#### 4. Temperaturmessungen im Farbwerk

Tabelle 2 faßt die Ergebnisse der Temperaturmessungen an den Elementen des Farbwerkes (Bild 6) zusammen. Die Messungen wurden nach mehrstündigem Maschinenlauf jeweils an verschiedenen Tagen vorgenommen. Ursache der Erwärmung sind die Reibung und die Walkarbeit des Gummis der Walzen. Die Messungen liefern unterschiedliche Temperaturwerte für Stahlzylinder und Gummiwalzen. Die Temperatur der Gummiwalzen liegt etwas höher. Allgemein tritt eine Temperaturerhöhung durch entstehende Reibungswärme im Farbfilm u.a. auch durch die traversierende Bewegung der Stahlzylinder auf.

Tabelle 2

Temperatur der Farbwerkselemente nach längeren Läufen  
bei 24°C Raumtemperatur.

Meßstelle	Temperaturen in °C		
1 Duktor (Stahl)	30,2	31,8	31,0
2 Heber (Gummi)	34,7	37,0	35,7
4 Verreibwalze (Gummi)	37,8	39,75	38,3
5 Stahlzylinder	37,5	39,25	37,8
6 Verreibwalze (Gummi)	36,0	38,3	37,2
7 Stahlzylinder	35,7	37,2	37,0
8 Verreibwalze (Gummi)	40,7	41,5	41,0
10d 4. Auftragwalze (trägt zuletzt auf)	34,4	35,8	35,7
Farbe im Farbkasten	28,8	29,25	30,2
Farbtemperatur direkt am Duktor 1	29,4	30,1	31,0

Die Wärmeentwicklung durch die Walkung der Bezüge der Gummiwalzen dürfte jedoch der wesentlichere Anteil sein. Die Gummiauflage der Walzen wird an den Berührstellen etwas eingedrückt, wobei sich beiderseits der Berührstellen ein Wulst bildet. Beim Drehen der Walzen wandern diese Verformungszonen ständig über den Walzenumfang. Bei diesem Walkprozess tritt ein Hystereseverlust im Gummi auf, der zur Erwärmung der Walzen führt. Unterschiedliche Kraftwirkungen an den Berührzonen werden also auch unterschiedliche Walzentemperaturen bewirken. Zusammen mit dem Einfluß der kühlenden Luft, der wiederum je nach Anordnung der Walzen unterschiedlich ist, sind damit die Temperaturunterschiede bei den Gummiwalzen erklärlich.

Ein Teil der vom Duktur aufgenommenen Wärme wird an die Farbe im Farbkasten weitergegeben, so dass deren Temperatur erhöht und ihre Viskosität herabgesetzt wird. Als Folge dieser Viskositätserniedrigung wird die durch den Spalt zwischen Duktur und elastischem Farbmesser beförderte Farbmenge geringer. Darin ist eine der Ursachen für die abnehmende Schwärzung der Drucke mit zunehmender Laufzeit der Maschine zu sehen. Der Drucker hat die Möglichkeit, durch Nachstellen des Farbmessers und Duktors oder Farbstreifenverbreiterung die Farbgebung beliebig nachzustellen. Für diese Messungen wurde die Farbwerkseinstellung jedoch bewußt konstant gehalten.

#### 5. Zusammenfassung

Es wurden zwei Verfahren zur anschaulichen Betrachtung von Papieroberflächen erläutert, die eine vergleichende Beurteilung der Papiere gestatten. Die mikroskopische Betrachtung bei Schräglicht und die Interferenzmikroskopie. Beide Verfahren gestatten photographische Aufnahmen der Prüfbjekte, die als Vergleichsgrundlage dienen können.

Ferner wurden an einer Flachform-Hochdruckmaschine Untersuchungen der Farbübertragung durchgeführt, wobei die Änderungen der Farbgebung während des Maschinenlaufs und bei Laufgeschwindigkeitsänderungen verfolgt wurden. Die Farbwerkseinstellung wurde konstant gehalten. Die Schwärzungsmessungen wurden mit dem Weißgradmesser nach Dr. K. Hoffmann vorgenommen.

Es zeigte sich, daß die Schwärzung bei höherer Maschinengeschwindigkeit niedriger liegt, ein Minimum erreicht und bei weiter erhöhter Maschinengeschwindigkeit wiederum steigt. Kurzzeitig nach Geschwindigkeitserhöhungen oder Erniedrigungen trat erhöhte bzw. erniedrigte Farbgebung auf.

Die Schwärzung der Drucke wurde während des Trockenvorganges über längere Zeit nach dem Druck kontrolliert und die Änderungen verfolgt. Es wird vermutet, daß der Glanz in die Messung mit eingeht und die Ergebnisse beeinflusst.

Bei Messungen der Walzentemperatur im Farbwerk wurden nach längeren Maschinenläufen unterschiedliche Temperaturerhöhungen der einzelnen Walzen gemessen. Die Temperaturerhöhungen sind mit Reibungsverlusten und Walkarbeit an den Walzen zu erklären. Die Temperaturerhöhung der Farbe beeinflusst ihre Viskosität und damit die Farbgebung bei konstanter Farbwerkseinstellung.



L i t e r a t u r

- W. Ebert                      Prüfen und Beurteilen von Druckpapier.  
Papier und Druck 1957, 9.
- W. Ebert                      Die Abhängigkeit zwischen Auflösungs-  
vermögen und meßbaren Papierober-  
flächeneigenschaften beim Druck.  
Dissertation T.H. München, 1961  
Fogra-Mitteilung III, 1.
- W. Eschenbach                Bedruckbarkeit und Druckmaschine.  
Das Papier 1961, 3.
- J.M. Fetsko                   Printing ink-paper relation-ships XI.  
Comparison of ink transfer measurements  
of four Laboratory print makers.  
Projekt Report Nr. 47, May 1961
- Frøslev-A.Nielsen            The influence of pressure, pressure  
distribution, packing and printing  
speed upon ink transfer and coverage  
in letterpress.
- Kosarowitzki                Grundsätzliches zu den Methoden der  
Untersuchung des Druckvorganges und  
der Wechselwirkung zwischen Papier  
und Farbe im Hochdruck.  
Papier und Druck 1957, fortl.
- E. Rupp                        Bedruckbarkeit von gestrichenen  
Papieren.  
Papier und Druck 1957, 11 u. 12.
- E. Rupp                        Papiereigenschaften und Druckqualität.  
Papier und Druck 1958, 7 u. 8.
- K. Schubert und  
F. Wultsch                    Untersuchungen verschiedener Papier-  
sorten mit dem Fogra-Bedruckbarkeits-  
gerät.  
Das Papier 1959, 12.

\*G.E. Carlsson u.  
R. Ginman

Laboratory experiments with high speed printing of newsprint.

\*Shu Baysung

Some observations on the ink-paper relationship during printing.

\*R.W. Prince

Speed and pressure considerations on a Newspaper Press.

\*E. Rupp

Studies on printability of newsprint papers at various speeds and pressures.

\* Beiträge zur "Sixth International Conference of Printing Research Institutes", Kopenhagen 1961

Schräglichtaufnahmen von Papieroberflächen  
Vergrößerung ca 660-fach

Bild 1 a

Werkdruckpapier  
satiniert

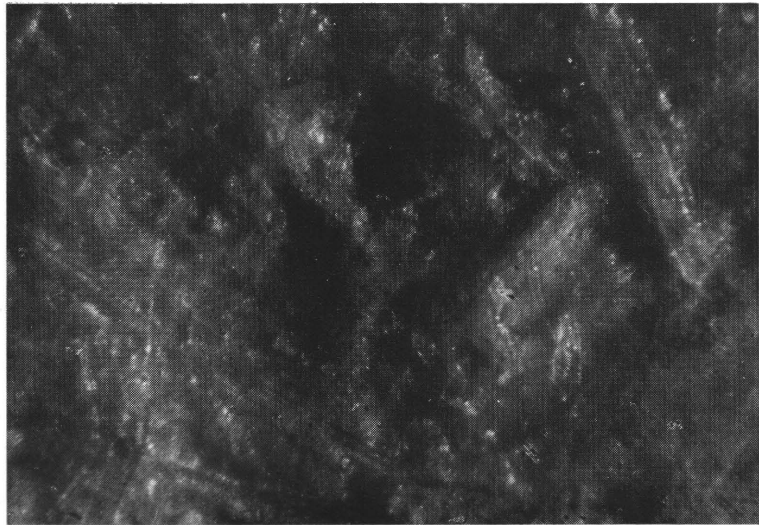
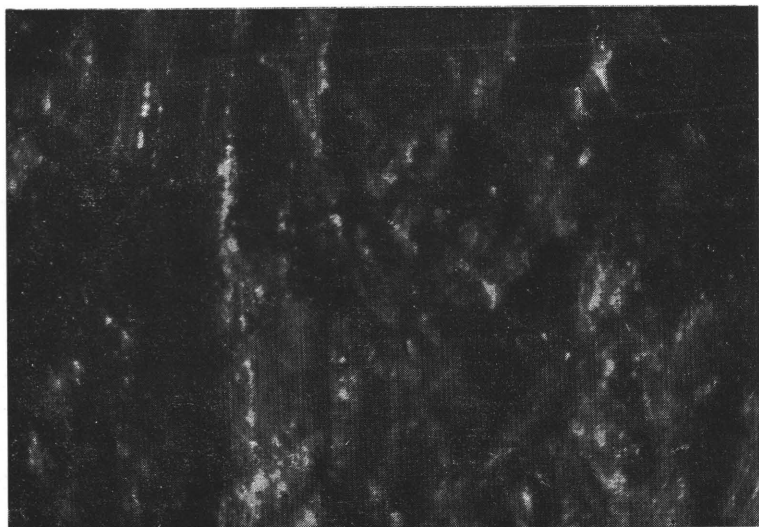


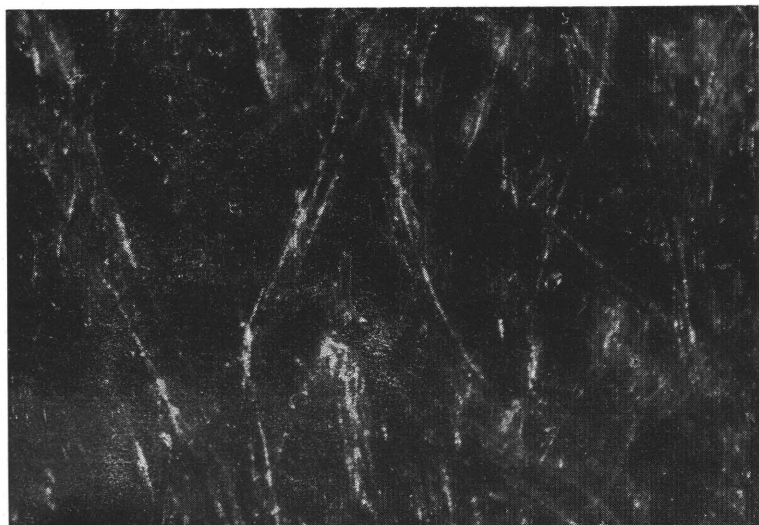
Bild 1 b

Bilderdruckpapier  
satiniert



Vorderseite

Rückseite





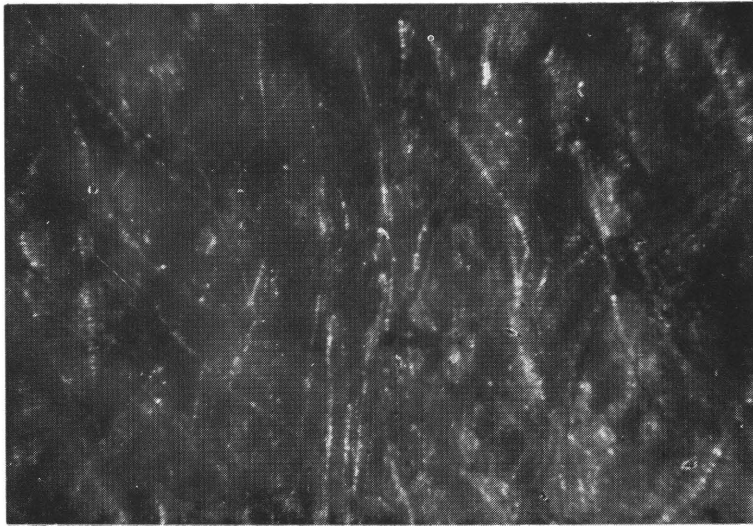


Bild 1 c

Illustrationsdruckpapier

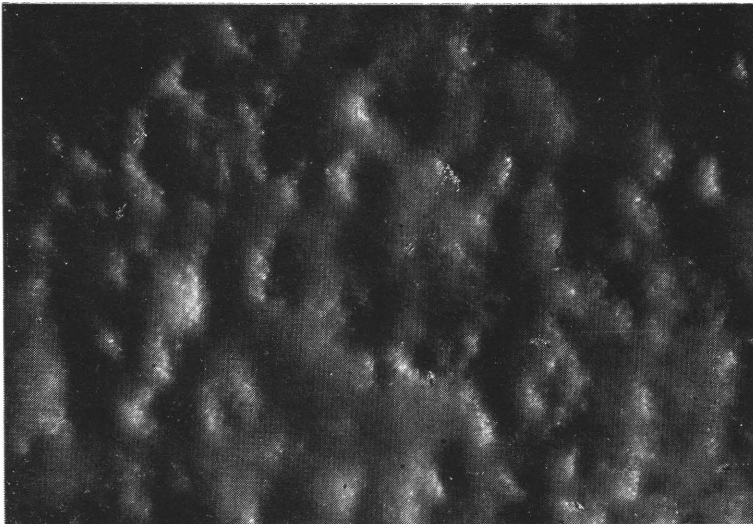
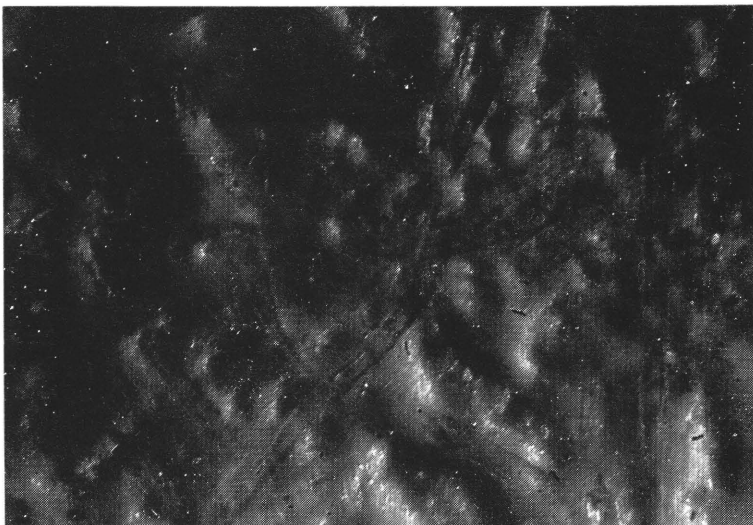


Bild 1 d

Bilderdruckpapier  
maschinengestrichen

Vorderseite



Rückseite

Interferenzaufnahmen von Papieroberflächen  
Vergrößerung ca 650-fach

Bild 3 a

Bilderdruckpapier  
satiniert

Linienmaßstab 1,5 my

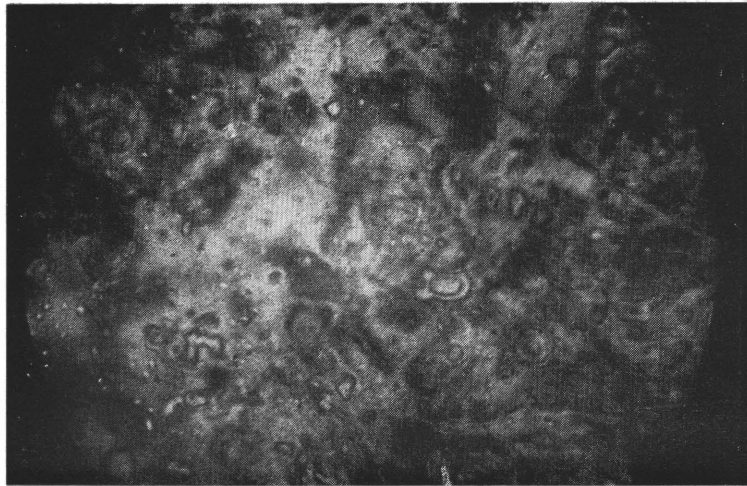
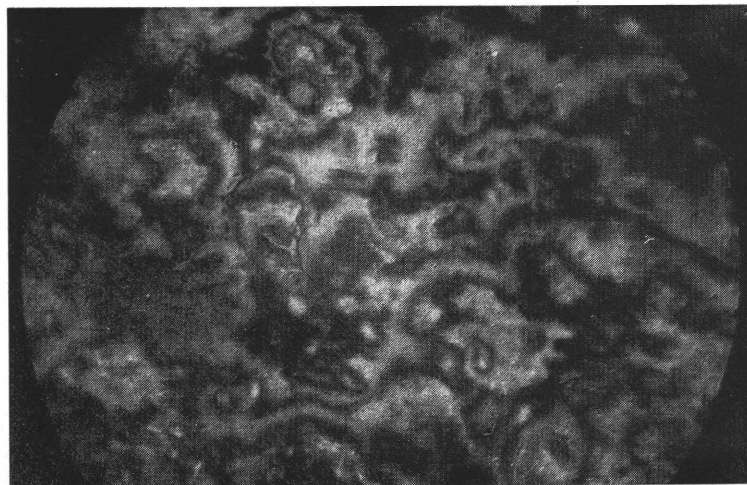


Bild 3 b

Bilderdruckpapier  
maschinengestrichen

Linienmaßstab 1,5 my



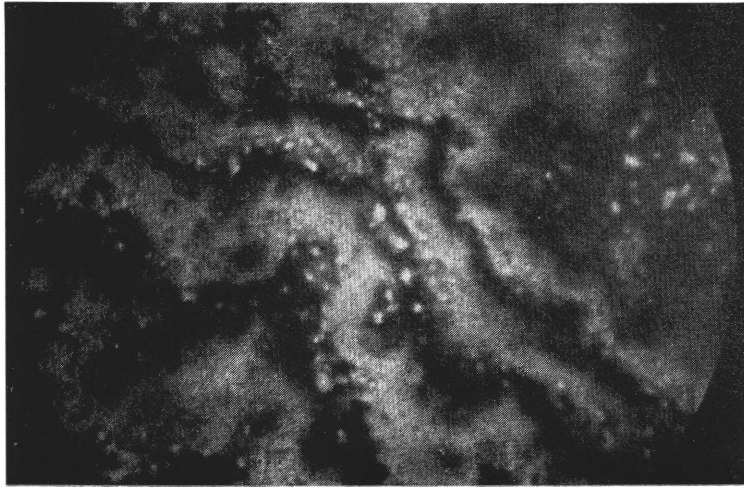


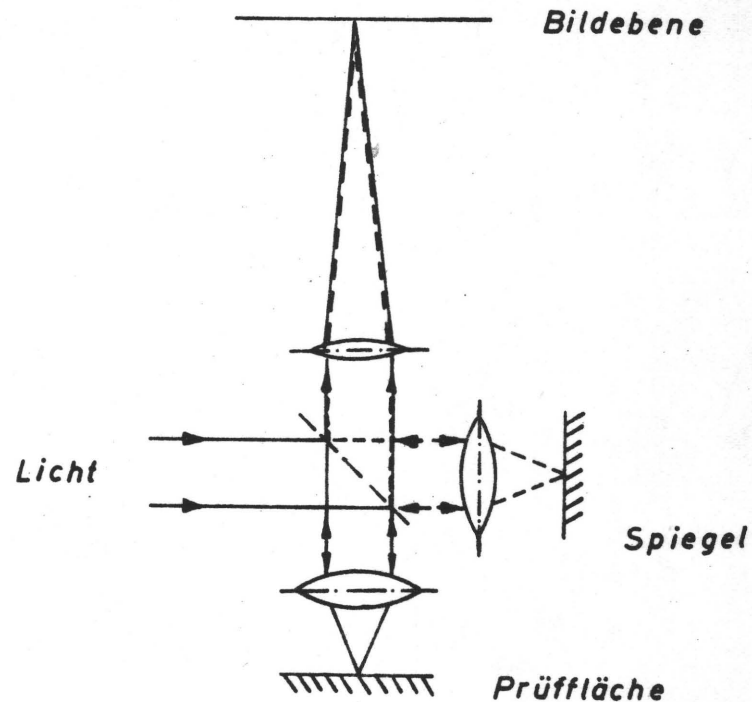
Bild 3 c

Kunstdruckpapier

Linienmaßstab 1,5 my

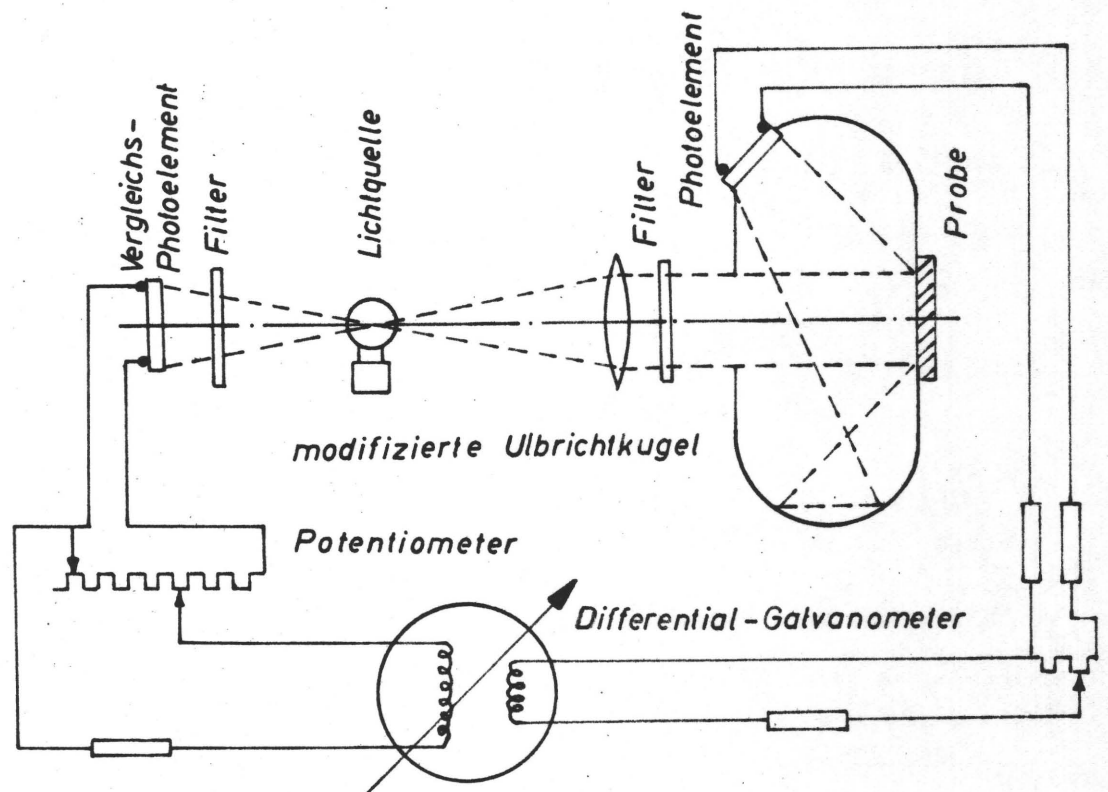


Linienmaßstab 0,53 my



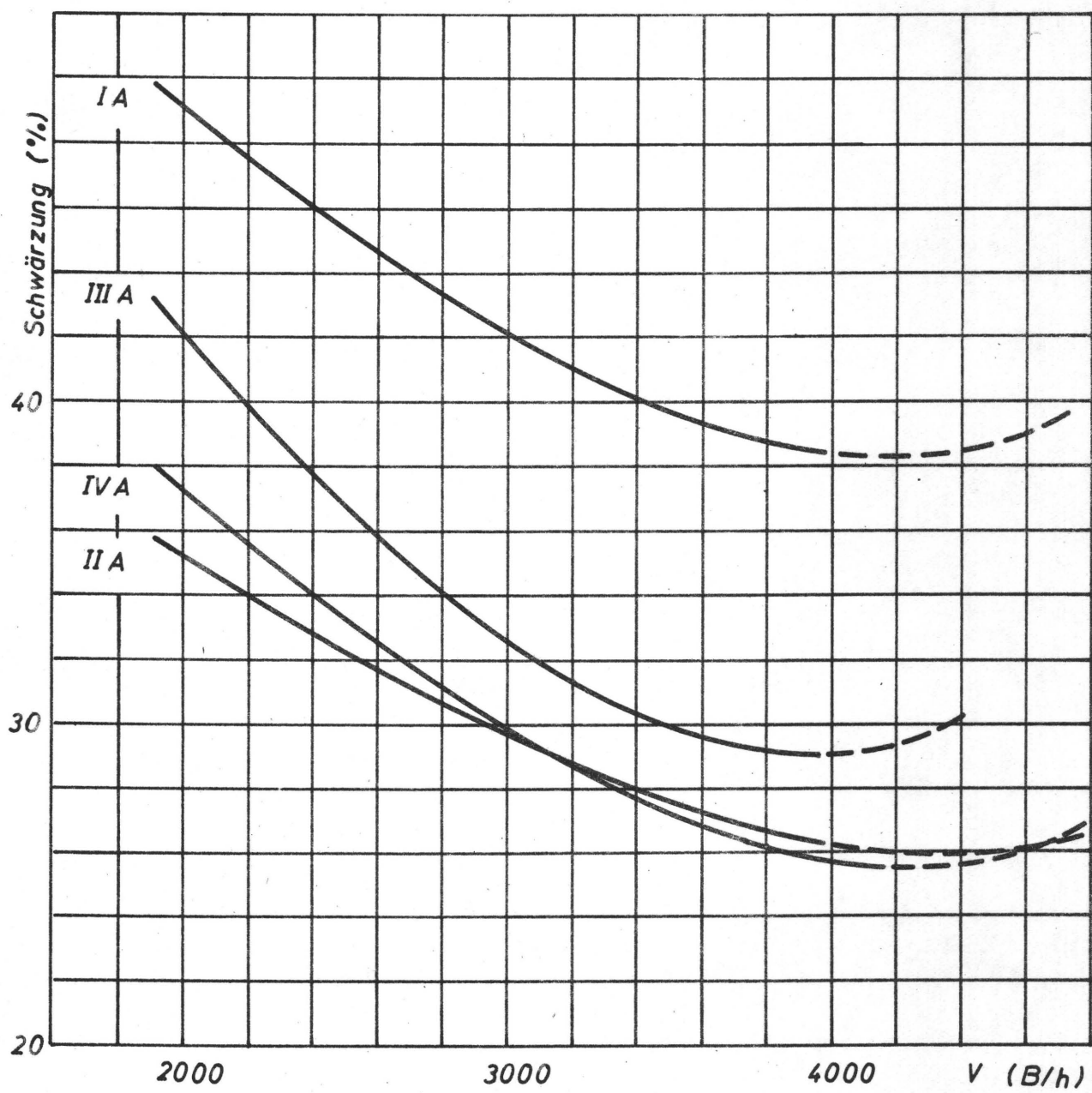
**Bild 2**

*Schema des Strahlenganges beim Interferenzmikroskop*



**Bild 4**

*Aufbau des Weißgradmessers nach Dr.K. Hoffmann*

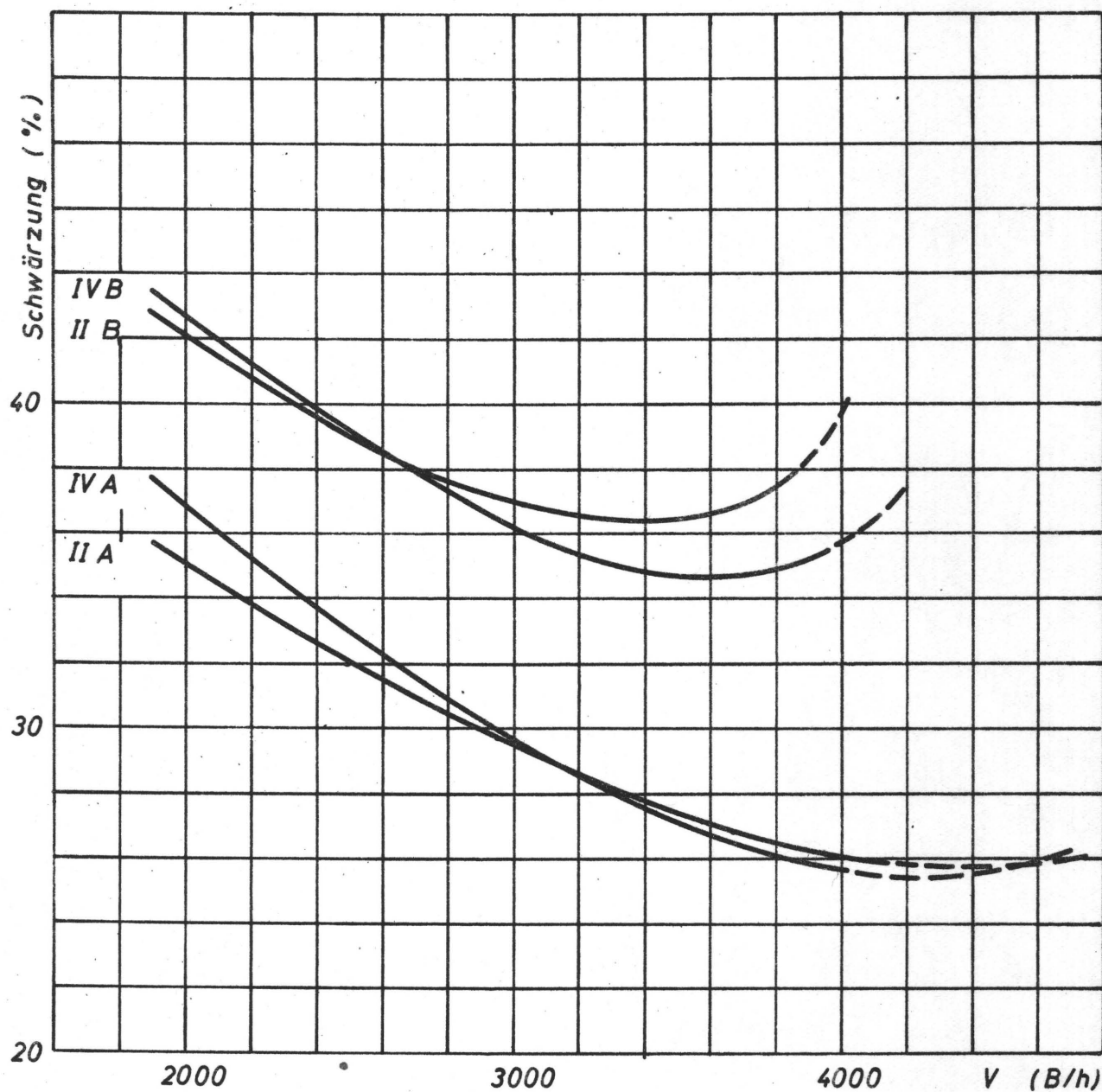


**Bild 5a**

*Graphische Darstellung zu Tabelle 1*

*Parameter : Papier*





**Bild 5b**

*Graphische Darstellung zu Tabelle 1*

*Parameter: Farbe und Papier*

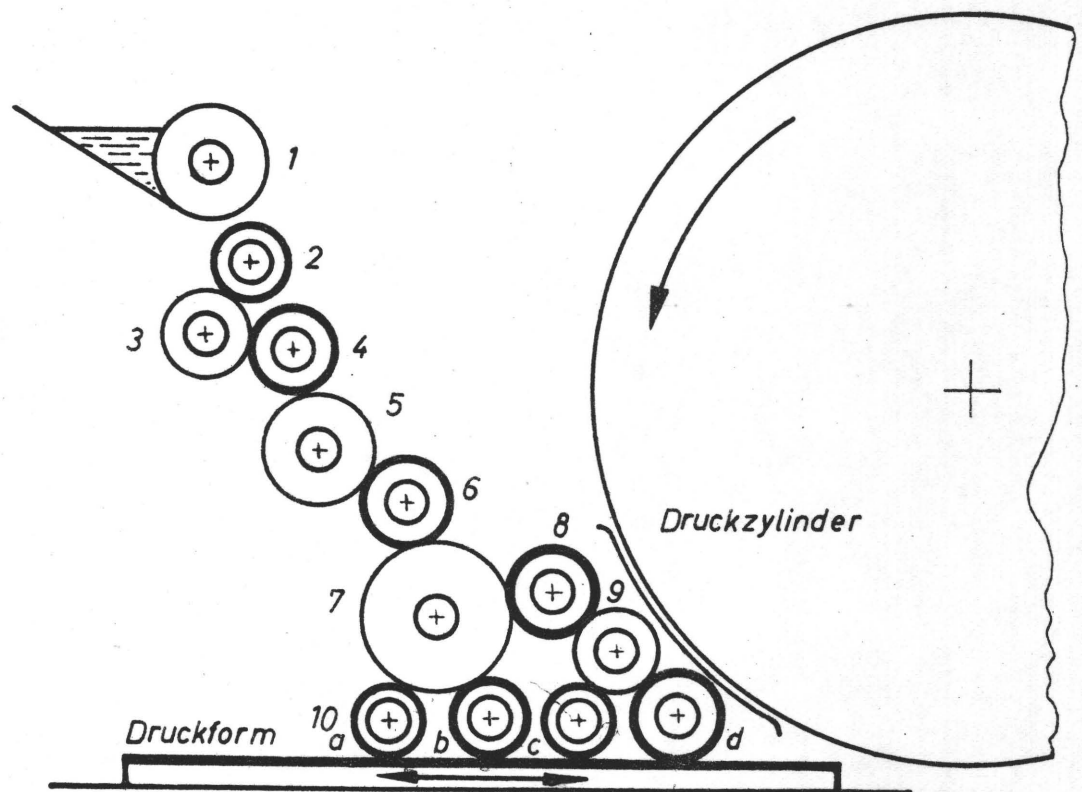


Bild 6

*Schema des Farbwerkes*

*(Original Heidelberger Zylinder-Automat)*